

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-042854

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H01M 10/04

H01M 10/40

(21)Application number : 2000-
221722

(71)Applicant : JAPAN STORAGE
BATTERY CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.2000

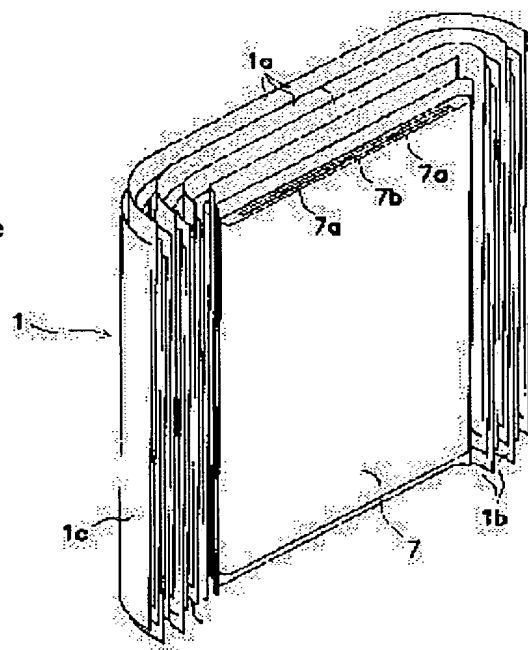
(72)Inventor : MATSUBARA TAKEHITO
KOJIMA TETSUZO
SHIMOZONO TAKESHI
MUNENAGA KUNIYOSHI

(54) CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cell capable of easily drawing out a power generating element 1 from a wind core of a winder without inward bending electrodes 1a and 1b superimposed in a flat part A by disposing a core material 7 in the central part of the long cylindrical power generating element 1.

SOLUTION: The core material 7 which is a long cylindrical shape and has a shaft core hole 7a penetrating to the both end faces formed therein is disposed in the central part of the wind of the power generating element 1 wound around into a long cylindrical shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-42854
(P2002-42854A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 M 10/04		H 0 1 M 10/04	W 5 H 0 2 8
10/40		10/40	Z 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-221722(P2000-221722)

(22) 出願日 平成12年7月24日 (2000.7.24)

(71) 出願人 000004282
日本電池株式会社
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地
(72) 発明者 松原 岳人
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地 日本電池株式会社内
(72) 発明者 小島 哲三
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1番地 日本電池株式会社内
(74) 代理人 100090608
弁理士 河▲崎▼ 眞樹

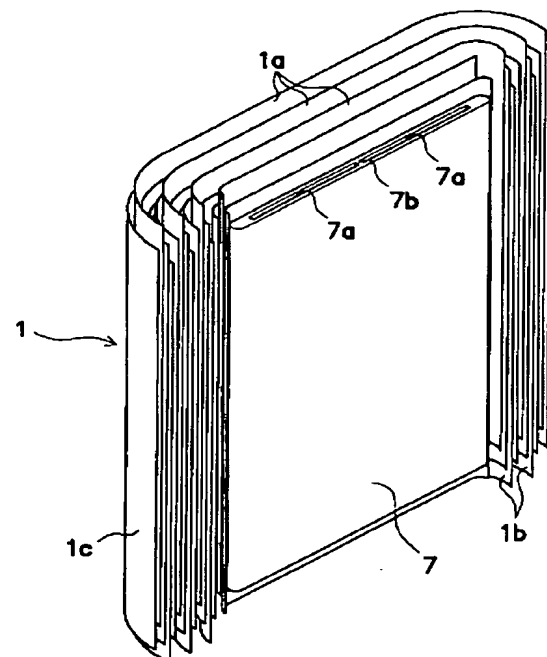
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】

【課題】 長円筒形の発電要素1の中心部に芯材7を配置することにより、平坦部Aで重なり合った電極1a、1bが内側に撓むようなことがなく、巻回機の巻芯から発電要素1を容易に抜き取ることができる電池を提供する。

【解決手段】 長円筒形に巻回された発電要素1の巻回の中心部に、長円筒形であって、両端面間に貫通する軸芯孔7aが形成された芯材7が配置された。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極をセパレータを介して長円筒形に巻回した発電要素を備えた電池において、これらの電極とセパレータの巻回を中心部に、長円筒形の周側面を有する芯材が配置されると共に、この芯材に両端面間を巻回軸方向に貫通する軸芯孔が形成されたことを特徴とする電池。

【請求項 2】 前記芯材が樹脂によって構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の電池。

【請求項 3】 前記軸芯孔が、長円筒形の長軸方向に細長い孔であり、この軸芯孔の内部に長円筒形の短軸方向に沿ったリブが形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電池。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、電極をセパレータを介して長円筒形に巻回した発電要素を備えた長円筒型の電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 長円筒型のリチウムイオン二次電池は、電池容器内に長円筒形の発電要素を収納している。また、角型のリチウムイオン二次電池も、長円筒形の発電要素を用いる場合がある。長円筒形の発電要素は、電極をセパレータを介して円筒形に巻回したものを側面から圧縮して扁平させる場合と、この電極をセパレータを介して最初から長円筒形に巻回する場合とがある。

【0003】 図 6 に示すように、発電要素 1 の電極 1 a、1 b を円筒形に巻回する場合には、これらの電極 1 a、1 b や図示を省略したセパレータの巻き取り速度（周速度）は、巻回機の巻芯の回転速度と巻き取られた発電要素 1 の半径とによって定まるので、この巻き取りの際の張力を一定に制御することは容易である。しかし、一旦円筒形に巻回した発電要素 1 を側面から圧縮すると、図 7 に示すように、圧縮を受けて平坦になった平坦部 A の電極 1 a、1 b の極間距離は密になり、曲率が大きくなって湾曲した湾曲部 B の電極 1 a、1 b の極間距離は粗くなるために、この極間距離が不均一になって電池性能が低下する。また、圧縮時の圧力によってセパレータが損傷を受けることにより、電極 1 a、1 b の極間が絶縁不良になるおそれもある。さらに、圧縮された発電要素の形状が均一でないため、所定の大きさの電池容器に収納することが困難になる場合もある。

【0004】 これに対して、図 8 に示すように、発電要素 1 の電極 1 a、1 b を最初から長円筒形に巻回する場合には、巻回機の巻芯が 1 回転する間にも角度に応じて周速度が変化するので、これら電極 1 a、1 b と図示を省略したセパレータの巻き取りの際の張力を一定に制御することは容易ではない。しかしながら、電極 1 a、1 b とセパレータを一定の張力で長円筒形に巻回することができれば、圧縮が不要となるので、平坦部 A や湾曲部

B での電極 1 a、1 b の極間を均一にすることができるだけでなく、セパレータが破損して絶縁不良を起こしたり、発電要素 1 の形状が不均一になるようなことがなくなる。このため、長円筒形の発電要素 1 を用いるリチウムイオン二次電池は、特に大型大容量の場合に、巻回機の巻芯の回転制御を高精度に行うことにより、この発電要素 1 を最初から長円筒形に巻回して使用することが多くなっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来は、電極 1 a、1 b をセパレータを介して長円筒形に巻回する際に、フォーク状に二股となった巻芯に直接セパレータの始端部を巻き付けてから巻回を行っていた。このため、巻回を終えた発電要素 1 を巻回機から取り外す際に、中心部のセパレータが巻芯に強く密着するので、無理に引き抜くと、このセパレータも一緒に抜け出すことがあり、発電要素の巻きが乱れる場合があった。

【0006】 また、このために、巻芯に摩擦係数の小さい樹脂シートを巻き付けてから電極 1 a、1 b とセパレータを巻回する場合もあった。この場合には、巻芯を樹脂シートから引き抜く際の摩擦が小さいので、巻回を終えた発電要素 1 を巻回機から容易に取り外すことができるようになる。しかしながら、長円筒形の発電要素 1 は、電池使用時に電極 1 a、1 b が膨張収縮を繰り返すと、この際の弛みが湾曲部 B よりも平坦部 A に集中するので、芯材にフレキシブルな樹脂シートを用いたのでは、図 9 に示すように、平坦部 A の電極 1 a、1 b がこの樹脂シートを圧迫して内側に撓むようになり、この部分の極間距離が広がって電池性能が低下するという問題が生じる。

【0007】 本発明は、かかる事情に対処するためになされたものであり、長円筒形の芯材の周囲に電極をセパレータを介して長円筒形に巻回して発電要素を構成することにより、平坦部で重なり合った電極が内側に撓むようなことのない電池を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明は、電極をセパレータを介して長円筒形に巻回した発電要素を備えた電池において、これらの電極とセパレータの巻回を中心部に、長円筒形の周側面を有する芯材が配置されると共に、この芯材に両端面間を巻回軸方向に貫通する軸芯孔が形成されたことを特徴とする。

【0009】 請求項 1 の発明によれば、電極とセパレータの巻回を中心部に長円筒形の芯材が配置されるので、長円筒形の発電要素の平坦部で重なり合う電極が内側に撓んで極間距離が不均一になるようなことがなくなる。また、巻回機の軸芯をこの芯材の軸芯孔に嵌入させることができるので、発電要素を軸芯から容易に取り外せるようになる。

【0010】 なお、発電要素や芯材の形状である長円筒

形とは、両端面の形状が横長であり、この横長の両側の湾曲部の周側面が大きく湾曲した面になると共に、これらの間の平坦部の周側面が直線状の平面となるか、湾曲部の湾曲面よりも曲率の小さい曲面となるものをいう。従って、湾曲部の周側面が半円筒面であり、この間の平坦部の周側面が平面となるものの他、両端面の形状が楕円形となるようなものも含む。

【0011】請求項2の発明は、前記芯材が樹脂によって構成されたことを特徴とする。

【0012】請求項2の発明によれば、軽量で絶縁性のある樹脂の芯材を用いるので、金属製の芯材を用いるような場合に比べて、電池重量が大幅に増加することがなくなり、この芯材を絶縁するために樹脂コート等の処理を行う必要もなくなる。

【0013】請求項3の発明は、前記軸芯孔が、長円筒形の長軸方向に細長い孔であり、この軸芯孔の内部に長円筒形の短軸方向に沿ったリブが形成されたことを特徴とする。

【0014】請求項3の発明によれば、軸芯孔にリブが形成されるので、芯材の周側面が電極によって短軸方向に圧迫された場合にも、軸芯孔が潰れて周側面が窪みこの電極が内側に撓むようなことがなくなる。

【0015】なお、長円筒形の長軸方向とは、両端面の形状の重心を通る最も長い直線の方をいい、短軸方向とは、この重心を通る最も短い直線の方をいう。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0017】図1～図5は本発明の一実施形態を示すものであって、図1は巻回を中心部に芯材が配置された長円筒形の発電要素を示す縦断面斜視図、図2はリチウムイオン二次電池の構造を示す分解斜視図、図3は長円筒形の発電要素の構造を示す分解斜視図、図4は巻回を中心部に芯材が配置された長円筒形の発電要素を模式的に示す横断面平面図、図5は芯材の構造を示す分解斜視図である。なお、図6～図9に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0018】本実施形態は、長円筒型のリチウムイオン二次電池について説明する。このリチウムイオン二次電池は、図2に示すように、長円筒形の発電要素1を長円筒形容器状の電池缶2aとこの電池缶2aの上端開口部を塞ぐ蓋板2bとからなる電池容器2内に収納したものである。蓋板2bには、正極端子3と負極端子4とが取り付けられ、電池容器2の内部でそれぞれ集電接続体5、6を介して発電要素1の正極1aと負極1bに接続されている。

【0019】発電要素1は、図3に示すように、帯状の正極1aと負極1bをセパレータ1cを介して長円筒形に巻回したものであり、この巻回の際に正極1aと負極1bを上下にずらして巻回することにより、長円筒形の

上端側には正極1aの集電体であるアルミニウム箔を突出させると共に、下端側には負極1bの集電体である銅箔を突出させるようにしている。図2に示した集電接続体5、6は、アルミニウム板と銅板からなり、アルミニウム板の集電接続体5は、発電要素1の上端部で正極1aのアルミニウム箔に接続されると共に、銅板の集電接続体6は、発電要素1の図2では隠れた下端部で負極1bの銅箔に接続されている。なお、これらの図面では説明を分かりやすくするために、発電要素1の正極1aと負極1bの巻回回数を少なく示しているが、実際には極めて密に多数回の巻回が行われている。

【0020】電池缶2aは、ステンレス鋼やアルミニウム等からなる底付きの長円筒形の金属容器である。蓋板2bは、この電池缶2aと同じステンレス鋼板やアルミニウム板等からなる長円形の金属板であり、上下面に配置したパッキン板を介して、この長円形の金属板の両端部に穿設された貫通孔を通し、正極端子3と負極端子4を絶縁封止して取り付けられている。そして、この蓋板2bの下面側で、これらの正極端子3と負極端子4に上記発電要素1に接続された集電接続体5、6の上端部を接続固定することにより、発電要素1の正極1aと負極1bを正極端子3と負極端子4とに接続している。また、電池缶2aは、容器状の内部にこの発電要素1が挿入されると共に、開口端部に蓋板2bが嵌め込まれて周囲が溶接で封止固定されることにより電池容器2となる。

【0021】なお、上記実施形態では、正極端子3の基部の形状をほぼ正方形とし、負極端子4の基部の形状を正六角形にすることにより、外部機器との接続作業時に、これらの端子3、4の正極と負極の区別を明確にして、配線間違いによる作業ミスが発生し難いようにしている。即ち、リチウムイオン二次電池の端子3、4を上から見た場合、正極端子3はほぼ正方形であり、負極端子4は正六角形であるため、これらの相違が一見して明らかとなるので、勘違いによって正負極を取り違える作業ミスが発生するのを未然に防止することができる。また、このように端子3、4の基部を正方形と正六角形の組み合わせにするだけでなく、例えば正六角形と正八角形等のように、異なる正多角形の組み合わせとすることもでき、正多角形ではない多角形の組み合わせ、又は、正多角形と非正多角形の組み合わせとしてもよい。さらに、異なる形状であれば、円形や楕円形等の多角形ではない形状を組み合わせることもでき、同じ形状であっても正極端子3と負極端子4とで大きさが異なるようにすることもできる。また、同一形状で同一の大きさの基部であっても、取り付けの回転角度を変えることにより、見掛け上の区別を行えるようにすることもできる。即ち、端子3、4の基部が非円形であれば、取り付けの回転角度を変えることにより、通常は見掛けが異なるようになるので、接続作業時に見分けることができるようになる。もっとも、例えば正六角形の場合には、回

転角度を60°変化させても、見掛けは同じになるので、例えばこの回転角度を30°に変化させて、見掛けが異なるようにする必要がある。

【0022】上記発電要素1は、図1及び図4に示すように、電極1a、1bとセパレータ1cの巻回を中心部に、長円筒形の芯材7が配置されている。芯材7は、PP（ポリプロピレン）製の板状であり、両側面が湾曲して半円筒面となることにより周側面全体が長円筒形に形成されている。この芯材7には、両端面間を発電要素1の巻回軸方向（図1では上下方向）に沿って貫通する軸芯孔7aが形成されている。軸芯孔7aは、芯材7の長円筒形の長軸方向（芯材7の両側面間の方向）に細長い孔であり、この細長い孔が芯材7の両端面間を貫通している。また、この軸芯孔7aは、長軸方向の中央部に、長円筒形の短軸方向（芯材7の板状の表裏面間の方向）に沿ったリブ7bが形成されている。リブ7bは、芯材7の両端面間を貫通する軸芯孔7aの全長にわたって形成されることにより、この軸芯孔7aを左右に2分割している。

【0023】上記芯材7は、図5に示すように、PP製の2枚の板材7c、7dを接着剤等で貼り合わせるにより作成される。これらの板材7c、7dは、貼り合わせる側の面に巻回軸方向（図では上下方向）に沿った2条の幅広の溝が形成され、これらが合わさることにより軸芯孔7aが形成される。また、これら2条の溝の間が合わさった部分は、リブ7bとなる。このように成形加工が容易な2枚の板材7c、7dで芯材7を構成すれば、細長く深い軸芯孔7aを有する芯材7を簡単に製造することができるようになる。なお、これらの2枚の板材7c、7dは、両側部のみを接着剤等で接合すればよいので、リブ7bとなる2条の溝の間は、単に重ね合わさっただけの状態であってもよい。

【0024】発電要素1の製造を行う場合、図示しない巻回機に上記芯材7をセットする。芯材7は、巻回機のフォーク状に二股となった巻芯を、リブ7bによって2分割された軸芯孔7aにそれぞれ挿入することによりセットされる。そして、芯材7の周囲にセパレータ1cを巻き付け、巻回機の巻芯を回転させながら、このセパレータ1cの間に負極1bと正極1aとを供給して巻回する。すると、これらの正極1aや負極1bが図3に示したようにセパレータ1cを介して長円筒形に巻回される。また、この際に、巻回機の巻芯の回転を精度よく制御して、電極1a、1bとセパレータ1cの張力が一定となるようにすることにより、図4に示した発電要素1の平坦部Aと湾曲部Bとで電極1a、1bの極間距離が均一となるように巻回する。

【0025】上記のように構成された発電要素1は、長円筒形に巻回された電極1a、1bとセパレータ1cの中心部に長円筒形の周側面を有する芯材7が配置されるので、電池使用時に電極1a、1bが膨張収縮を繰り返

しても、図4に示す平坦部Aの電極1a、1bが内側に撓むようなことがなくなる。特に、本実施形態の芯材7は、細長い軸芯孔7aが形成されているので、平坦部Aの電極1a、1bによる短軸方向の圧迫に弱くなりがちであるが、この軸芯孔7aの中央部にリブ7bが形成されているので、この電極1a、1bによる圧迫に十分に対抗して撓みの発生を確実に防止することができる。しかも、2枚の板材7c、7dの溝の間の部分を合わせて構成されるリブ7bは、この突き合わせた方向に力を受けるので、これらの間が接着されている必要は特にない。従って、本実施形態のリチウムイオン二次電池は、長円筒形に巻回した発電要素1の電極1a、1bの極間距離が使用時に不均一になり電池性能が低下するのを防止することができる。

【0026】また、上記発電要素1は、巻回機の軸芯を芯材7の軸芯孔7aに挿入して、電極1a、1bとセパレータ1cの巻回を行うので、巻回の完了後も、この軸芯を芯材7の軸芯孔7aから容易に抜き取ることができるようになる。従って、本実施形態のリチウムイオン二次電池は、従来のように軸芯にセパレータ1cが固く巻き付いて発電要素1が巻回機から取り外せないようになるということがなくなる。

【0027】なお、上記実施形態では、PP製の芯材7を用いる場合について説明したが、電解液に耐性を有し十分な剛性のあるものであればどのような材質のものを用いてもよい。ただし、芯材7が樹脂製であれば、成形加工が容易であり、軽量で絶縁性もあるので、金属製の芯材7を用いる場合に比べて、リチウムイオン二次電池の電池重量が大幅に増加するようなことがなくなり、この金属製の芯材7を樹脂コート等によって絶縁処理する必要もなくなる。このような芯材7の樹脂材料としては、ポリオレフィン系樹脂を用いることが好ましく、本実施形態で用いたPPの他、PE（ポリエチレン）やPPS（ポリフェニレンサルファイド）も好適である。

【0028】また、上記実施形態では、2枚の板材7c、7dを接着剤等で貼り合わせるにより芯材7を作成する場合について説明したが、最初から芯材7を成形加工等により一体的に作成することもでき、3分割以上の部品を貼り合わせて作成してもよい。

【0029】さらに、上記実施形態では、芯材7の軸芯孔7aにリブ7bを設ける場合について説明したが、この芯材7が電極1a、1bの圧迫に十分に対抗できる剛性を有する場合には、軸芯孔7aにリブ7bを設ける必要は必ずしもない。もっとも、逆に芯材7の剛性が十分でない場合には、このリブ7bを複数本設けてもよい。また、軸芯孔7aを本実施形態のような細長い形状ではなく、単なる1個の小さな孔とすることもできるが、この場合には巻回機の巻芯も1本だけとなり、巻回中の発電要素1の支持が不安定になるおそれがある。そこで、軸芯孔7aを長円筒形の長軸方向に沿って2箇所以上に

設けた丸孔等として、二股以上の棒状の巻芯をこれらに挿入することにより発電要素1の支持を安定させるようにしてもよい。そして、この場合には、これら複数箇所の軸芯孔7aの間がそれぞれ幅の広いリブ7bであると考えることもできる。

【0030】さらに、上記実施形態では、板状の芯材7の両側面が半円筒面となり、その間が平面となる長円筒形について説明したが、この両側面の湾曲の曲率が大きく、その間がこれよりも曲率の小さい湾曲面となる周側面を有する長円筒形の芯材7を用いることもできる。即ち、例えば両端面が楕円形となる芯材7を用いてもよい。また、発電要素1の長円筒形についても同様である。

【0031】さらに、上記実施形態では、リチウムイオン二次電池について説明したが、長円筒形に巻回された発電要素1を備えた電池であれば、この電池の種類は限定されない。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電池によれば、発電要素の巻回の中心部に芯材が配置されるので、長円筒形に巻回された電極が内側に撓んで極間距離が不均一になるようなことがなくなる。また、巻回機の軸芯をこの芯材の軸芯孔に嵌入させることにより、発電要素を軸芯から取り外す際に巻が乱れて製造不良となるようなこともなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すものであって、巻回の中心部に芯材が配置された長円筒形の発電要素を示す

縦断面斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態を示すものであって、リチウムイオン二次電池の構造を示す分解斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態を示すものであって、長円筒形の発電要素の構造を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態を示すものであって、巻回の中心部に芯材が配置された長円筒形の発電要素を模式的に示す横断面平面図である。

【図5】本発明の一実施形態を示すものであって、芯材の構造を示す分解斜視図である。

【図6】従来例を示すものであって、円筒形に巻回された発電要素を模式的に示す横断面平面図である。

【図7】従来例を示すものであって、円筒形に巻回された発電要素を圧縮することにより長円筒形としたものを模式的に示す横断面平面図である。

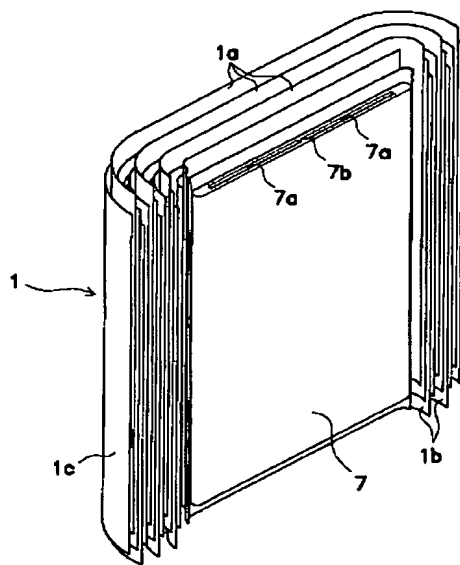
【図8】従来例を示すものであって、長円筒形に巻回された発電要素を模式的に示す横断面平面図である。

【図9】従来例を示すものであって、長円筒形に巻回された発電要素の平坦部の電極に生じる撓みを模式的に示す横断面平面図である。

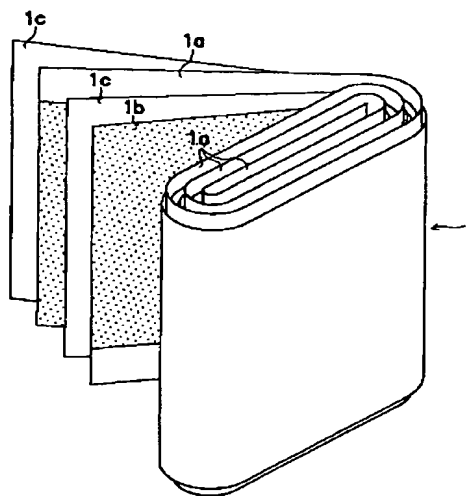
【符号の説明】

- 1 発電要素
- 1a 正極
- 1b 負極
- 1c セパレータ
- 7 芯材
- 7a 軸芯孔
- 7b リブ

【図1】



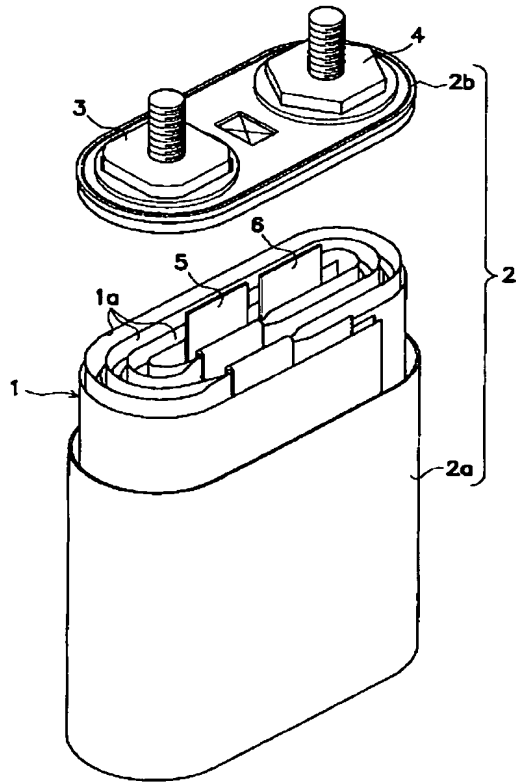
【図3】



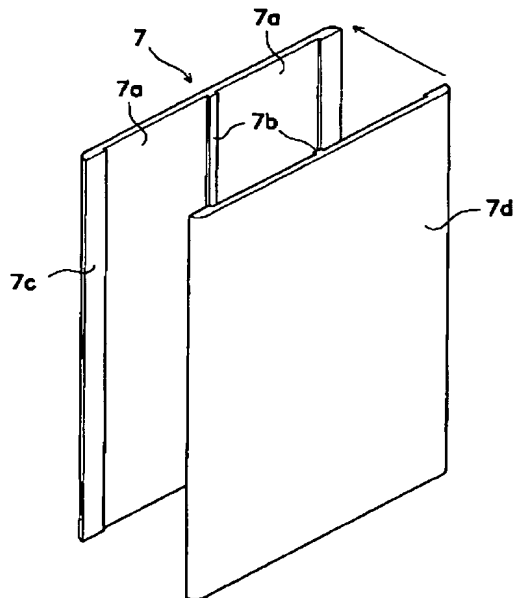
【図6】



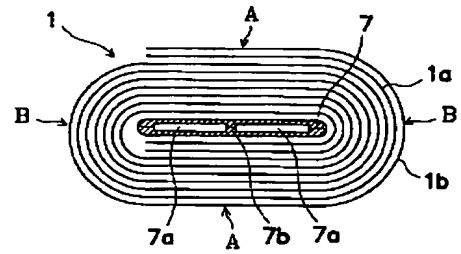
【図2】



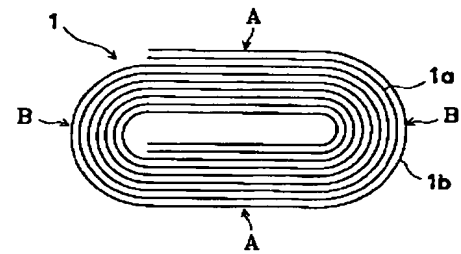
【図5】



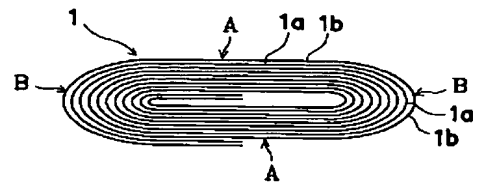
【図4】



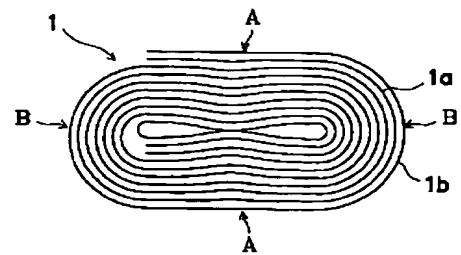
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 下 園 武 司

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町

1 番 地 日本電池株式会社内

(72) 発明者 胸 永 訓 良

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町

1 番 地 日本電池株式会社内

F ターム(参考) 5H028 AA07 BB07 BB08 CC08 CC10
CC12 CC21 EE06

5H029 AJ14 BJ02 BJ14 CJ07 DJ01

DJ14 EJ12 HJ12